# Moisissures pour fromagerie

Quatre cultures de fromage, pour fromage à la France, sont maintenant disponibles:
- *Bacterium linens*
- *Penicillium roqueforti*
- *Bacterium propioni*
- *Penicillium candidum*

## Quelques notes à lires attentivement avant l'emploi

- Ces moisissures influencent le goût, l'odeur et l'aspect des fromages traités, qui seront surtout du type fromage mou.
- La moisissure peut se former sur la surface, à l'intérieur du fromage ou combiné : sur et dans le fromage.
- Une HYGIENE ABSOLUE est nécessaire car les germes de ces moisissures se développent non seulement sur et dans le fromage (ce qui était souhaité) mais également dans le sérum, sur tout le matériel et récipients, étagères, tables d'égouttage et locaux (danger de contamination pour d'autres fromages lors d'une nouvelle fabrication).
- Il faudra employer un très bon ferment lactique et le laisser travailler plus longtemps. Le caillé ne sera tranché que grossièrement.
- Le lait doit être absolument pasteurisé ou stérilisé.
- Il faudra un local frais à haut degré d'humidité (par ex. un vieux frigo pour des petites quantités) .
- Un flacon de culture sélectionné est suffisant pour traiter 500 l . de lait. Pour le mode-d'emploi : voire chaque culture. Avant l'emploi il faut en faire une culture liquide (pour multiplier la moisissure).

**Fromage affiné à l'aide de moisissures et / ou bactéries**

Ces fromages ont leur goût, odeur, et apparance à cause de la croissance d'un champignon particulier ou culture bactérienne sur la croûte, dans le fromage, ou les deux.
La plupart des fromages préparés avec cette culture font partie de ce qu'on appelle le fromage à pâte molle ou souple.
Dans leur préparation, nous trouvons toujours les opérations de base suivantes:

1. D'abord pasteuriser le lait
2. L'acidification du lait
3. en fonction du type, si oui ou non ajouter la culture
4. Cailler de lait
5. Grossièrement couper le caillé
6. La masse lactosérum de lait caillé légèrement chauffer
7. Faire la masse dans des moules à fromage (égoutter)
8. saumurage du fromage ou frotter avec du sel
9. Applicer des cultures sur la crôute
10. Faire mûrir le fromage

**Brouwland**
Korspelsesteenweg 86 • B-3581 Beverlo - Belgium
Tel. +32-(0)11-40.14.08 • Fax. +32-(0)11-34.73.59
sales@brouwland.com • www.brouwland.com

**L'acidification du lait**
En plus d'utiliser une culture bactérienne ou des moisissures, il est bon d'ajouter aussi un ferment de fromage. Est-il normal de 1%, avec divers fromages à pâte molle le pourcentage est parfois légèrement supérieur, ou même un peu plus bas et le temps avant la présure est ajoutée est assez longue. C'est pour donner l'occassion aux bactéries pour former l'acide lactique.

**Ajouter la culture**
Voyez les descriptions des cultures différentes

**Présure**
On utilise une petite partie de la présure, normalement 1 à 5 gouttes par litre de lait.

**Couper le caillé**
Le caillé est coupé en grosses parties.

**Chauffer le caillé**
Cette température est basse, normalement environ 32°C. Parfoit on ne suit pas cet étappe.

**L'égouttage**
Beaucoup de fromages ont tradionellement leur proper moule à fromage avec une forme spécifique en des dimensions spécifiques.

Les moules remplis de fromage à pâte molle sont généralement placés sur une gaze plastique de sorte que le petit-lait peut s'écouler. Les moules sont complètement remplis de caillé. Puis commence le lactosérum à s'épuiser. Parfois, on les remplisse plus tard.

On recommande de tourner les moules multiples fois pendant l'égouttage. Les fromages obtiennent une forme plus belle, parce que le caillé à l'intérieur du moule s' enfonce plus que le caillé au côté.

On fait égoutter les fromages pendant 1 à 3 jours.

**Saler**
On peut distinguer 3 manières:

1. Frotter le fromage avec du sel ou avec du sel dissous dans l'eau.
2. Ajoutter du sel à la masse de caillé.
3. Plcer dans une solution de sel (saumure).

Lorsque le fromage est suffisamment égoutté et a sa forme correcte, il est retiré du moule et est saumuré / salé. Le sel aide dans la lutte contre les organismes indésirables, mais la croissance des moisissures n'est pas influencé.

**Brouwland**
Korspelsesteenweg 86 • B-3581 Beverlo - Belgium
Tel. +32-(0)11-40.14.08 • Fax. +32-(0)11-34.73.59
sales@brouwland.com • www.brouwland.com

## Description des cultures

***A) Bacterium linens***
Culture sélectionnée d'une bactérie, formant à la surface une couche mucilagineuse, de couleur orange-rouge-brunâtre, d'un goût piquant et d'une odeur puante.
Genre de fromages : Herve, Limbourg, Tilster, Munster, Pont-l'Evêque, Remoudou, Maroilles, etc.

Parce qu'ils font la croûte alcaline et la croûte est lavée régulièrement, il y a peu de chance à une formation des moisissures sur la croûte.
L'ajout de cette culture dans le lait n'est pas recommandé, parce que la germination est inhibée.
C'est mieux d'utiliser une culture diluée et la appliquer sur la crôute du fromage.

**Préparation :**
Ne pas mélanger la solution de culture au lait pour ces types de fromages (excepté pour ceux faits avec du petit-lait) mais pulvériser la solution régulièrement sur la surface.
Dissoudre la culture sèche dans 200 ml. d'eau stérile, salée à 3% avec du sel de cuisine (conservation 1 semaine au frigo). La croûte formée est alcaline et doit être lavée régulièrement.
Le fromage doit mûrir à une température de 14-16°C. dans une atmosphère humide : 90%. Si l'humidité est trop basse le fromage se dessèche et la bactérie meurt (elle à besoin de beaucoup d'eau). Une croûte trop mucilagineuse peut provoquer un mûrissement irrégulier et des impuretés dans le goût. Il faudra donc la laver régulièrement avec une eau salée, additionnée d'un peu de la peau mucilagineuse.
Comme dit précédemment la solution de culture est ajoutée directement au lait dans le cas des fromages au lait battu. Un flacon suffit pour 50 kg de caillé.

**Conservation :** La culture sèche se conserve 6 mois à –20°C (congélateur) et 3 mois au frigo.

**Fromage de babeurre**
Il est conseillé d'ajouter la culture au caillé.
Dosage: une solution de 1 sachet par 50 kg de caillé.
Lors de l'utilisation de *Bacterium linens*, on peut être un peu "sale". On ne doit pas nettoyer les plateaux pour fromages ou de gaze pour fromages car cela reste des bactéries vivantes
Le "non-fan" de ce fromage, souvent n'apprécient pas l'odeur de ces fromages.

***B) Penicillium roqueforti***
Culture sélectionnée pour faire du fromage Roquefort, Danish bleu, Stilton, Gorgonzola et autres fromages à rainures intérieures et extérieures de couleur bleues ou vertes et au goût spécifique.

Cette culture est particulièrement adaptée à la fabrication du fromage, car elle possède les propriétés suivantes:
1. Bonne croissance en milieu acide
2. Elle peut tolérer une concentration en sel relativement élevée, c'est à dire, aucune inhibition notable à 5% de sel commun, et, même à un taux de 10%, il existe encore une marge de croissance.
3. Une bonne croissance dans un environnement avec peu d'oxygène et beaucoup de dioxyde de carbone.
4. Elle produit des enzymes qui décomposent la graisse et des protéines provoquant la saveur et l'arôme unique des fromages mentionnés ci-dessus.
5. L'utilisation de cette culture garantit une maturation uniforme du fromage et une bonne croissance de la moisissure dans le fromage.
6. La maturation est rapide et le produit final a une qualité bonne et uniforme.

**Préparation :**
La solution doit se faire 10-24 h. avant l'emploi. A cette fin dissoudre la poudre dans 200 ml. d'eau sterile (bouillie et refroidie). Cette solution doit être très bien mélangée au lait (pasteurisé) avant d'ajouter la présure.
Le vrai Roquefort se fait de lait de mouton, recueilli min. 24 h. avant la fabrication. Pour obtenir les rainures bleues-vertes à l'intérieur il faut transpercer le fromage avec une grosse aiguille dans différentes directions. La moisissure, qui nécessite de l'oxygène pour sa multiplication, pourra se développer dans ces canaux et créer la coloration bleue-verte et le goût caractéristique souhaité.
Il faut une basse température, de préférence 8-9 ° C. et une humidité élevée de 95%. Dans ces conditions la maturation se fera d'une façon régulière et rapide.
La moisissure supporte une haute concentration de sel.
La culture sèche se conserve au moins 6 mois à 4-8°C. (frigo)
La solution se conserve une semaine au frigo.

***C) Bacterium propioni***
Les bactéries propioniques jouent un grand rôle dans le mûrissement de différentes sortes de fromages durs à trous comme Emmental, Gruyère, etc.
Ils transforment l'acide lactique en acide propionique (qui donne le goût typique) et gaz carbonique formant les trous.

**Comment pouvons-nous promouvoir la formation de trous dans le fromage?**
1. pH plus élevé (5.2 à 5.4), c'est-à-dire un fromage non acide est nécessaire
2. Ajouter beaucoup d'eau au caillé et sécher
3. Ne pas saler le caillé
4. Ne pas utiliser d'azote
5. Conserver le fromage chaud pendant les premières semaines après le saumurage (env. 23 ° C)
6. La duration du saumurage du fromage est court que possible

En faisant le contraire, on peut inhiber la formation de gaz, pH si vite à 5.2, ajouter de l'eau peu ou pas, utiliser le salpêtre, saler le caillé, faire de saumurage considérablement.

Bien que les bactéries propioniques existent dans la nature, nous devons toujours utilise une culture cultivé en laboratoire pour obtenir un fromage avec des grands trous.
A une température de 56°C ces bactéries commencent à mourir.
La culture a été developpé pour ajouter directement au lait. Avec inoculation de la culture, nous ne pouvons pas espérer de bons résultats.

**Préparation :**
Dissoudre la culture sèche (bon pour 500 l. de lait), dans 200 ml. d'eau stérile. Ajouter directement au lait avant le présurage en mélangeant très bien. l'Emploi d'un très bon ferment lactique est nécessaire.
Conditions pour un bon résultat : pH assez haut : 5,2 – 5,4 ce qui veut dire un fromage pas trop acide.
Employer beaucoup d'eau pour travailler le caillé, que l'on ne peut pas saler. Ne pas employer de salpêtre.
Laisser le fromage très peu de temps dans la saumure.
Conserver le fromage à une température relativement haute (23°C) durant les premières semaines après la salaison.
Par contre pour atténuer la formation de trous, faire l'inverse des règles précitées. Le fromage traité ainsi à un goût doux-aromatique, ressemblant aux noisettes.

**Conservation :**
La culture sèche se conserve 6 mois au frigo, en flacon bien fermé.

***D) Penicillium candidum (P. Camemberti)***
Culture sélectionnée d'une moisissure blanche se formant à la surface, type camembert, brie et autres. La moisissure se multiplie le mieux et le fromage traité mûrit le plus vite dans les conditions suivantes:
Conserver dans un endroit humide (80% d'humidité relative sur l'hygromètre) durant 3 jours (pour le séchage) à une température de 18° C., diminuant graduellement jusqu'à 17° C.
Laisser mûrir ensuite 8 à 12 jours à une humidité relative de 90 – 95% et une température de 16° C. (le premier jour) descendant graduellement jusqu'à 12° C. pour les derniers jours. 1 à 2 jours avant le conditionnement (en cellophane, pas de plastic) abaisser le température jusqu'à 8° C.
L'humidité est très importante : trop basse, le fromage se dessèche et la moisissure meurt ; trop haute, danger d'autres moisissures non souhaitables.
Avant de l'ajouter au fromage il faut multiplier la culture.

**Multiplication :**
24 h. avant l'emploi, dissoudre la culture sèche dans 200 ml. d'eau stérile (bouillie et refroidie). Cette solution se conserve max. 1 semaine au frigo .

**Mode d'emploi :**
3 possibilités
A) pulvériser cette solution sur la surface du fromage salé (*) avec un pulvérisateur à plantes p.ex. Une culture est suffisante pour 60 kg fromage. Pour cette méthode il vaut mieux diluer la solution mère de 20 à 40 fois son volume d'eau stérile.
B) ajouter la solution à la saumure avec laquelle on enduit les fromages chaque jour pour les saler.
C) ajouter la solution directement au lait avant de le cailler. La moisissure se multipliera ainsi et à l'intérieur et à l'extérieur du fromage. La solution est suffisante pour 500 l. de lait dans ce cas.

**Préparation :**
Le camembert se fait avec du lait de vache ou de chèvre.
2 l. de lait suffiront pour remplir le moule à camembert standard ce qui nous donnera env. 1 kg de produit final.

Prendre 2 l. de lait à 32° C. + 50 ml de culture de ferments lactiques, bien mélanger, laisser s'acidifier durant 1h30. Ajouter ensuite 6 gouttes de présure concentrée (présure superactive de Brouwland). Laisser coaguler 1 heure, découper grossièrement le caille (en morceaux de 1 cm environ).
Remuer légèrement le tout durant ¼ h. sans briser les morceaux . Laisser reposer ¼ h. et enlever le sérum.
Remplir le moule (sur un carré de gaze à fromage) et laisser égoutter 1 h. Retourner le moule sur un autre morceau de gaze et répéter cette opération chaque heure durant 24 h. Le résultat est un petit fromage, épais de 3-4 cm.
Enduire la surface de sel de cuisine et le jour d'après traiter avec la solution de moisissure camembert.
Après 6 semaines environ, dépendant de la température de conservation, le fromage est mûre, devient mifluide et doit être consommé.

(*) : le jour après l'égouttage, enduire la surface de sel de cuisine, le jour d'après appliquer la moisissure.

**Brouwland**
Korspelsesteenweg 86 • B-3581 Beverlo - Belgium
Tel. +32-(0)11-40.14.08 • Fax. +32-(0)11-34.73.59
sales@brouwland.com • www.brouwland.com